

LA SÍNTESIS ORGÁNICA ⁽¹⁾

Señores:

La ciencia mirada desde un punto de vista general, es el conjunto de nuestros conocimientos acerca de los fenómenos correlacionados con sus causas: de suerte que cuanto más íntimamente se penetran las relaciones entre los efectos y sus causas, tanto más científicamente se conocen estos fenómenos; y cuanto mayor robustez y certeza entrañen los argumentos con que se prueba una proposición, una teoría, una doctrina, tanto mayor grado de carácter científico poseen. Por esto la ciencia por excelencia, la que supera a todas no sólo por la sublimidad de su objeto, sino también por el grado de certeza de sus proposiciones es la ciencia teológica, que mira directamente a Dios y se funda esencialmente en su autoridad y en la de sus representantes, cuya veracidad es absoluta.

Las ciencias restantes, desde el momento que se proponen el estudio de un objeto creado y se apoyan en argumentos de razón, más o

(1) En la seguridad de hacer obra grata a nuestros lectores, publicamos la conferencia que el eminente químico P. Eduardo Vitoria, S. J., dió en el Colegio del Salvador el día 17 de agosto, ante un numeroso público. El tema era de vulgarización científica y el conferenciante satisfizo con creces la expectativa del auditorio. Como nuestro juicio sobre el afamado químico pudiera ser tildado de falta de imparcialidad, reproducimos algunos conceptos que *La Semana Médica* insertó en su número del 31 de julio. Dice así:

«R. P. Dr. Eduardo Vitoria.

Desde hace algunos días es nuestro huésped el eminente químico español P. Eduardo Vitoria, director del Instituto Químico de Sarriá (Barcelona). Viene el P. Vitoria a nuestro país, especialmente invitado por la Escuela de Farmacia de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires y por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de La Plata, a dictar una serie de conferencias sobre temas de su especialidad y prácticas de química y de laboratorio.

El ilustre jesuíta, que constituye sin duda alguna una de las estrellas más fulgentes de la orden a la cual consagró todos sus afanes y desvelos y que, como sumiso hijo, pone a sus pies, como ya muy bien dijo don Eugenio Mascareñas, los trofeos alcanzados con su trabajo, cuenta entre los más eminentes

menos fundados en la experiencia, quedan englobadas en el título de *naturales*: constituyen la llamada antes *Philosophia*, la cual, por la extensión que han tomado varias de sus partes, las ve subdivididas en numerosas ramas, como las exactas o matemáticas, las físicas, las químicas y las llamadas estrictamente naturales.

Querer separar estas secciones absolutamente unas de otras, sería hoy un despropósito, cuando precisamente las vemos en estrecha anastomosis trabadas unas con otras y dependiendo todas en sus discursos y en la seguridad de sus criterios, de la ciencia natural por excelencia que es la sana filosofía.

Las ciencias que constituyen el pedestal de toda Corporación o Sociedad que se apellida modernamente *científica*, son, pues, las exactas las físicoquímicas y naturales, abarcando por lo mismo un horizonte vastísimo y de suyo sin límites conocidos, pues no en vano dotó Dios al hombre de un ingenio escudriñador, destello de su Divinidad, dejándole como campo de investigación el Universo entero, joyel de bellezas, arca de maravillas, tesoro inagotable que está pregonando la omnipotencia, la sabiduría, la inmensidad de su Hacedor. En ese campo de investigación explaya su talento el matemático, el geodesta, el astrónomo; al internarse en las profundidades del espacio, ve con pasmo que se le aleja más y más el término de esa bóveda bellísima del firmamento; y cuando antes se asombraba de que las paralajes de varias estrellas como la α y β del Centauro le llevaban a una dis-

representantes de la ciencia química en España, figurando su nombre entre los Carracido, Piñerúa y Alvarez, Bermejo, De Gregorio y Rocasolano, Lavilla y Llorens, Gil y Casares y otros más con los cuales ha empezado a fines del siglo y en lo que va de éste el resurgimiento científico español.

La labor del P. Vitoria como químico y profesor de la materia es de las más notables y merece justamente señalarse a la consideración de sus contemporáneos, pues su vida toda no es otra cosa que una abnegada consagración a los altos intereses de la ciencia y de la fe, luminares a los cuales ha servido y continúa sirviendo con la más acendrada devoción y el más rendido amor.

Arraigando en su ánimo los más puros sentimientos y las ideas más nobles y de acuerdo con la orden que recibiera de sus superiores, dedícase el P. Vitoria desde el año de 1893, con no desmayado afán, al estudio de la Química, ciencia hacia la cual le llevaron sus particulares aficiones. Y desde entonces su labor es ininterrumpida y de las más fructíferas. Después de seguir con particular empeño en las Universidades de Barcelona y Valencia los cursos superiores, termina en esta última, la de su país natal con brillantes clasificaciones, la licenciatura en ciencias, sección de las físicoquímicas, continuando algunos años más consagrado a las enseñanzas de ambas ramas científicas en los distintos colegios que la orden tiene establecidos en España, hasta que más tarde, después

tancia de 4 y de 100 años de luz respectivamente, le sale al paso el Profesor Shapley del Observatorio de Harvard, el cual, estudiando la distancia de la nebulosa número 6822 del nuevo catálogo general de nebulosas de Dreyer, deduce que se halla entre 300.000 y 500.000 parsecs (parsec 3.3 años de luz) o sea alrededor de un millón de años de luz o sea 9 1/2 billones de Km. \times 1.000.000, o sea, en números redondos 95 seguido de diez y siete ceros (Ibérica 1924-p. 133). En este campo desarrolla sus teorías el físico, y lanza su pensamiento, sus conversaciones y las armonías de los conciertos, cabalgando sobre corceles invisibles, que cruzan los espacios con la velocidad del rayo. En ese campo de investigación hace su análisis el químico y penetra en las profundidades de la molécula y del átomo; en él extiende su mirada perscrutadora el geólogo y el mineralogista para beneficiar los tesoros escondidos en las entrañas de la tierra; en él ordena y clasifica los seres vivos de ambos reinos el naturalista y sigue las huellas de la vida el biólogo; y todos, en apretado haz, formando un verdadero ejército de investigadores, van descubriendo a diario más y más maravillas, más y más provechosos, más y más novedades, tanto más admirables y sorprendentes cuanto más profundas, más inesperadas y más difíciles de explicar y aún de entender. ¡Gran Dios, qué hermoso sois en tantos destellos de vuestra belleza, qué grande en tanta grandiosidad, qué inmenso en tanta extensión, qué profundo en tanto misterio, qué uno en tanta armonía como traba a

de haberse ocupado por espacio de algunos meses en trabajos prácticos de laboratorio, sobre análisis mineral y síntesis orgánica, bajo la dirección de los doctores Casares y Brugués, quienes le guiaron con empeño en esta etapa de su vida estudiosa, marchó al extranjero a perfeccionar sus conocimientos químicos. Ingresado en la célebre Universidad católica de Louvain, matriculóse en los cursos del doctorado y bajo la dirección de los profesores MM. Luis y Paul Henri, Blas y Kaisin, realizó en el espacio de dos años los estudios de químico-física, análisis mineral, cristalografía y metodología especial aplicada a la química orgánica, que constituyen en el mencionado centro de enseñanza la materia de los estudios superiores.

En tal ocasión y alternando el conocimiento teóricopráctico de las modernas doctrinas de la química con su labor personal, en el laboratorio, fué preparando su tesis del doctorado que versó sobre el isopropanol triclorado, I, I, I, interesante estudio que fué publicado en el *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique* (Classe des Sciences), y que es con frecuencia citada en trabajos extranjeros.

Con suficiente educación científica y destreza bastante grande como para guiarse a sí mismo, conocedor profundo de los métodos de trabajo científico en la investigación, deseoso de aumentar el acervo de sus conocimientos por el

tantos billones sin cuento de seres que pueblan este museo encantador del Universo!

Pero no es mi ánimo explayarme en estos momentos en la inmensidad y variedad de todos estos problemas científicos, pues ni son la mayoría de ellos objeto de mis aficiones y de mis estudios, ni, aunque lo fueran, sería posible no digo abarcarlos con amplias miradas, sino ni siquiera contornearlos o esbozarlos ante vuestra atenta consideración. Fuí invitado a visitar estas playas y a comunicar impresiones con mis distinguidos colegas en la enseñanza de la Química y con los alumnos de sus distintas Facultades, fecundo y vivaz plantel de futuros Profesores e investigadores; y de Química por tanto he de hablar, mejor dicho, de esa parte de la Química general, que abraza los compuestos del carbono, a cuyo estudio estoy particularmente dedicado, siguiendo, aunque sea de lejos, los incontables por su número, los interesantes por sus aplicaciones, los difíciles, los profundos, los bellísimos estudios que se realizan en centenares de laboratorios dedicados a la investigación, donde vivieron y viven encerrados talentos privilegiados que han envejecido entre hornillos y balones y reactivos, para colaborar con la naturaleza, ora arrancándole sus secretos, ora repitiendo sus producciones, ora imitando su actividad sintetizadora, con la obtención de nuevas especies químicas, que enriquecen y prolongan la larguísima serie de cuerpos de este arsenal del saber y de la riqueza humanos.

Todos los progresos del mundo material tienen su punto de apoyo

conocimiento cada vez mayor de la ya copiosísima bibliografía química, marchó el P. Vitoria a Holanda e instalóse en el Colegio Máximo que los Padres de la orden tienen establecido en Valkenburg, estudiando allí por espacio de seis meses el alemán, idioma que había de servirle más tarde en los viajes que emprendiera, al recorrer las principales universidades y fábricas del imperio alemán, durante la primera etapa de su viaje y relacionarse con lo más granado de los profesores que explican la química en las universidades alemanas, entre los cuales figuran los nombres ilustres de Nernst y Tollens, de Gottinga, Erdmann y Fischer, de Berlín; Ostwald, Beckmann y Hantzsch, de Leipzig; Anschutz, de Bonn y Classen, de Aachen. A su salida de Alemania y en viaje de regreso a España en 1905, detúvose el P. Vitoria en algunas poblaciones de Francia y particularmente en París, con el propósito de conocer los centros docentes más importantes y sus profesores, con muchos de los cuales, como Hanriot, Haller, Moissan y Kling, trabó relaciones amistosas, como igualmente con los célebres profesores de Toulouse, doctores Sabatier y Juan Bautista Senderens, cuya magnífica labor acerca de los procedimientos y métodos de la catálisis química continuó en España.

De regreso a España fijó su residencia en Tortosa, en el Colegio Máximo,

en las investigaciones científicas de los laboratorios: y si la Química es con razón mirada como la reina de las sociedades modernas, debe reconocer que tan distinguida preeminencia la debe en gran parte a esa porción principalísima de su sér que es la Síntesis Orgánica.

Porque es cosa que asombra, señores, a quien se detiene a contemplar con ánimo sereno los pasos que ha ido dando esta rama de la Química, relativamente joven, que se llama la síntesis Orgánica; pues nacida no hace aún una centuria entre las manos del profesor Federico Wohler en 1827 en el laboratorio de Gotinga (1800-1882), veía contar en la primera edición de las *Tabellen der Kohlenstoff-Verbindungen*, publicadas por Richter en 1884, la cifra de 20294, retoños, diríamos, de aquella primera síntesis de la urea producida con elementos puramente minerales, mientras que el organismo del animal carnívoro y omnívoro la fabrica, o mejor simplifica por retrogradación metódica de los albuminoides, en su metabolismo orgánico. Y en la segunda edición de la misma obra que vió la luz en 1900 con el título «*Lexicon der Kohlenstoff-Verbindungen*», veía aquel guarismo transformado en 74.174 especies: y en el suplemento que apareció el año siguiente, se aumentó la suma en 5.000, y los cuerpos nuevos añadidos de 1901 a 1902 ascendían a 6.700 (Richter, *Chem. Zft.* 1903, p. 97), y así sucesivamente, hasta calcularse hoy los compuestos diferentes derivados del carbono en la imponente cifra de 165.000, de los cuales, señores, la Química no sólo ha estudiado

instalando al lado del magnífico gabinete de astronomía y astrofísica, dirigido por el eminente sabio doctor don Ricardo Cirera, S. J., cuyas son acaso las más notables contribuciones aportadas en los últimos años al adelanto de la física solar, el Laboratorio de Química, pasando más tarde, por disposición de los superiores de la orden a fundar el del Colegio de San Ignacio, de Sarriá (Barcelona), que ha llegado a ser uno de los primeros, si no el primer centro docente de enseñanza de la química en España.

Larga tarea sería la de referir aquí—y tal no ha sido nuestro propósito—la obra poderosa realizada por el P. Vitoria como químico investigador y didacta.—Han dicho ya de ella personas más autorizadas que nosotros en círculos y academias científicas, razón por la cual nos limitaremos a ofrecer a nuestros lectores la enumeración sucinta de sus trabajos».

En seguida hace una enumeración de las múltiples obras publicadas por el sabio químico, cerrando su juicio con las siguientes expresiones: «Tal es, en síntesis, la labor desarrollada por el P. Vitoria en su incansable y noble afán de propagar los conocimientos químicos y de contribuir con sus entusiasmos al triunfo de la ciencia, apartando de los espíritus las tinieblas del error con los resplandores de la Fe».

su naturaleza y sus cualidades, sino que puede hacer constar con humilde, sí, pero con verdadera satisfacción, que ha dado el ser por procedimientos artificiales, los más ingeniosos y los más variados, a la mayor parte de ellos, como que sólo la cuadragésima parte de aquella cifra se ha encontrado hasta ahora en la naturaleza; todos los demás, es decir, 99.000, son artificiales, son debidos a la actividad inagotable de la síntesis orgánica.

He dicho, señores, humilde satisfacción; porque en primer lugar nadie es capaz de probar que dichas 99.000 especies artificiales no se hallan ya o nativas o involucradas en otros grupos más complejos que aún no nos han salido al paso: humilde satisfacción ha de ser la del que reconoce que su labor, aunque fecunda, no es enteramente original, como no lo es la nuestra, pues en nuestros procedimientos procuramos seguir, aunque de lejos, los pasos que nos marca la naturaleza viva en sus admirables composiciones: humilde satisfacción ha de producir la ineludible necesidad que coarta los vuelos de nuestra inteligencia, de poner en juego enormes energías, complicados instrumentos, largas series de operaciones y muchas veces con rendimientos exigüos, mientras que vemos a infinidad de obreros naturales, plantitas, a veces inadvertidas, rastreras, de existencia efímera, que sin auxilio de hornillos, ni de autoclaves, ni de balones, ni de refrigerantes, sin almacenes de productos y reactivos, sin mesas de trabajo ni laboratorios, fabrican y ofrecen generosamente al servicio del hombre, a quien acatan prácticamente como a su Señor, como a su rey, la vistosidad de sus materias colorantes, la suavidad de sus esencias y perfumes, la dulzura de sus almíbares, la energía de sus alcaloides, la solidez de sus celulosas y la vitalidad almacenada en sus albúminas, féculas y grasas.

Ah, señores, si todos los hombres, por el mero hecho de estar dotados de razón debemos saber leer en esas bellísimas páginas que nos presenta abiertas a toda hora el libro de la naturaleza, mucho más los que profesamos la Química, deberíamos extasiarnos al contemplar tantas maravillas y cómo nos salen al encuentro por doquiera.

Yo sé, en efecto, que el químico ha logrado la síntesis de los azúcares aldolizando el metanal mediante el empleo de catalizadores; pero en cambio miro inmensas extensiones de terrenos cubiertos de frondosas cepas de las clases más variadas, que no se cansan de dar al viticultor millones de toneladas de exquisitos racimos, henchidos de glucosa, y como reventando en deseos de comunicar a los hombres el dulce néctar que sus granos almacenan. Es cierto que el químico

ha llegado a la preparación artificial del ácido cítrico partiendo de la acetona; pero veo también que la naturaleza pródiga nos ofrece millones y más millones de limones y naranjas, ricos en este producto y frutos sabrosos que regalan el paladar del hombre. Es verdad que el químico ha obtenido artificialmente la sacarina, producto cuyo dulzor supera 500 veces al de la sacarosa; pero en cambio, yo leo en las estadísticas mundiales que el azúcar extraído de la caña dulce y de la remolacha ascendió en 1916-17, a 18.572.000 de toneladas. Yo sé que el químico sabe sintetizar la glicerina y los ácidos llamados grasos, como el palmítico, el oleico, el margárico y el esteárico y que combinando aquélla con éstos llega a la elaboración artificial de las grasas; pero por otro lado sé que en los centenares de millones de cabezas de ganado vacuno y ovino que pueblan vuestras estancias y las praderas de Australia, y los estados y majadas del mundo entero, hay otras tantas fábricas de mantecas y estearinas, secundadas por otro número muchísimo mayor aún de fabricantes naturales de aceites que sustentados por la madre tierra en millares de hectáreas sembradas de olivos, cacahuete, algodón, colza, lino y tantas otras especies y variedades, de plantas oleaginosas, están dándonos torrentes de aceites y depósitos de grasas que forman la base más importante de nuestra alimentación.

Pero, ¿para qué, señores, continuar en la enumeración de estas riquezas naturales, cuyo recuento es tan inagotable, como inagotable se muestra esta madre común, instrumento amoroso de la Divina Providencia? Precisamente en ese venero de bienes ha hallado el químico un arsenal de primeras materias, que purificadas, modificadas y aun transformadas profundamente por su ingenio, son la base de florecientes industrias que son a su vez, la base de cuantiosas transacciones.

¿Quién pudo jamás pensar, señores, que un producto tan sucio como fétido, el alquitrán, ora proceda de la destilación seca de los carbones minerales, ora de la madera, viniera a ser uno de los grandes dueños de la industria humana? Pues así es, en efecto, ya que sus purificaciones y destilaciones fraccionadas proporcionan al químico y por medio de éste al industrial, medio centenar de cuerpos distintos a cual más interesantes, pues de ellos se calcula que se derivan unos 30.000.

Allá en las orillas del Rhin, en Bona, levantó Alemania en su época de apogeo, un monumento al inmortal Kekulé (proyección): sencillo y austero en sus líneas arquitectónicas es el mejor adorno con que

pudo engalanar la fachada de aquel magnífico edificio de tres pisos y sótano, donde aquel gran profesor, maestro de maestros, talento de primera talla, experimentador habilísimo y hombre de ideas verdaderamente geniales, inmortalizó su nombre con sus innumerables inventos.

Al pie de la gran estatua de bronce, en el frontispicio del pedestal que la sustenta, vi una gran placa, un bajo relieve, y en ella representada a la industria química en forma de una matrona sentada, que tiende con una mano un exágono regular a unos obreros que, de pie, lo reciben con muestras de gratitud. Ahí tenéis un emblema conciso pero expresivo, enigmático para muchos, pero claro y terminante para cuantos hayan saludado los estudios químicos. Esta es, en efecto, una de las mayores glorias de Kekulé: ese exágono representa, como sabéis, la fórmula estructural de la molécula del benceno, admitida unánimemente, salvo determinadas modificaciones, por todos los químicos desde entonces acá; el benceno es el prototipo de la serie aromática, como lo es el metano de la serie alifática.

Ese cuerpo, el benceno, que vosotros apellidáis comunmente bencina o benzol, es uno de los líquidos diáfanos y aromáticos que pasan los primeros al destilar fraccionariamente el pastoso alquitrán de hulla. Es padre de numerosa prole, cuyo hallazgo ha sido un verdadero acontecimiento para la humanidad.

¿Y qué diremos, señores, de otro manantial de riqueza que viene beneficiando la industria química desde el último tercio del siglo XIX, que si no va en zaga por su fetidez al maloliente alquitrán, tampoco quiere quedarse atrás por su utilidad en provecho del hombre? Aquí lo poseéis afortunadamente en las recientes minas de petróleo que se descubrieron a fines del pasado siglo y que hacen prever días de abundancia para esta rica República.

Si son o no de origen análogo los petróleos y los carbones minerales, es cuestión hoy debatida entre los geólogos. Y si bien es cierto que las opiniones de los químicos como Berthelot, Moissan, Mendeleeff, Sabatier y Senderens y otros se inclinan a negarlo, mientras lo afirman otros de no menor renombre y lo parecen exigir su actividad óptica y la presencia del nitrógeno y los recientes trabajos de Pictet sobre su alquitrán de vacío le hacen buena fuerza; todavía una cosa podemos asegurar, porque la experiencia lo confirma a diario, y es que mediante el cracking o rompimiento de la molécula de los aceites pesados obtenidos en la destilación de los petróleos, se tiene una fuente de aceites ligeros de aplicación inmediata a los mo-

tores de explosión y por tanto de mayor estima por sus aplicaciones como combustibles, aparte su poder disolvente, como experimentáis vosotros al recorrer con vuestros automóviles, con la celeridad de los gamos, las interminables calles de esta populosa capital.

Está, pues, hoy en las manos del químico utilizar en uno o en otro sentido ese tesoro de la naturaleza, y lo que es más de apreciar, puede, variando las condiciones del craking, obtener con los mismos aceites productos de la serie alifática, homólogos del metano o sea de la familia de las gasolinas o bien alterar los eslabones o enlaces de los carbonos y cambiar su molécula abierta en otras de cadena cerrada pertenecientes a la serie aromática.

Ni pára aquí su destreza, sino que, remontándose en busca de los orígenes de estos manantiales, sabe llegar hasta la fuente misma, pues le basta someter a la acción del arco voltaico una mezcla íntima de cal y de cok y obtiene en breve tiempo el carburo de calcio, que descompuesto por el agua, le proporciona torrentes de acetileno que bien puede considerarse como el progenitor de los petróleos, como defienden las teorías minerales, y del benceno, del naftaleno y del antraceno con sus respectivas familias. Y no hay que continuar por aquí, porque sería tarea larguísima, la de querer detallar los progresos de la síntesis orgánica en este terreno, cuando tantos otros se han hecho que no es posible pasar en silencio.

Porque si de los combustibles pasamos a las grasas, hallaremos los preciosos trabajos de hidrogenación de los aceites, en virtud de los cuales éstos pasan a moléculas saturadas y nos dan estearinas de mucha aplicación en la industria. Con la particularidad de que este método permite aprovechar aceites despreciados, como los de colza, maní, sésamo y otros y lo que es más de estimar desechos de otras industrias que quedaban enteramente perdidos, cuando no nocivos, como son las extremidades de peces en las fábricas de conservas, cuyo aceite no se aprovechaba antes debidamente, como se hace ahora, desorizándolo y solidificándolo para aplicarlo a la fabricación de jabones.

¿Y qué diremos de la fabricación de las diferentes formas de sedas artificiales, por la cual han logrado los químicos dar a la celulosa aspecto y cualidades muy parecidas a la seda natural, preparando filamentos brillantes y tenaces que se prestan al tejido y admiten la tinctura y lucen hoy en cintas, telas y pasamanería en las formas más variadas y vistosas? Ciertamente, la seda artificial, es simple algodón transformado, que será siempre muy inferior en sus propiedades y en su

precio al constitutivo del capullo, pero que al fin y al cabo llena un importante papel, en la actual sociedad, amiga como lo fué en otros tiempos, de vivir de las apariencias, luciendo oropel en vez de oro, cuarzo o cristal en vez de fina pedrería y algodón en lugar de legítima seda. Pruébanlo sino los 7.000.000 de kilogramos de seda artificial que suplen otros tantos de la natural, necesarios cada año para sostener el lujo de las gentes.

Fiel a lo que desde un principio dije que me limitaría al ramo de las industrias derivadas del carbono, prescindo de las importantísimas síntesis del ácido sulfúrico, del ácido nítrico mediante la captación del nitrógeno atmosférico, del amoníaco en sus recientes procedimientos catalíticos, de los abonos artificiales, de los vidrios, porcelanas, cales, cementos, de los aceros de constitución y cualidades tan diversas como apreciadas, de las aleaciones, de infinidad de sales y otros derivados minerales.

Pero me es también forzoso citar sólo de paso industrias orgánicas como la de los jabones, de enorme consumo, como lo prueba la clase dura fabricada en Estados Unidos en 1914 por valor de 104.500.000 dólares; la de la glicerina fabricada en esa misma República en la cantidad de 45.000 toneladas; la de metanol, 24.000.000 de litros (1914); la de trementina 2.400.000 litros (1914); la del etanol, consumido en Estados Unidos en 1917 exclusivamente para la fabricación de la pólvora sin humo, 80.000.000 de litros. Ni quiero detenerme en las notabilísimas síntesis de los explosivos modernos que el hombre, olvidado de todo principio de caridad cristiana, ha empleado en la pasada guerra europea de fatídicos recuerdos, ora en pólvoras sin humo, ora en ácido pícrico y sus sales, ora en nitroglicerina y dinamita, ora en trilita con que se cargaban los obuses, las minas y los torpedos, y con los que devastó comarcas enteras, sumergió magníficos acorazados y sembró la desolación y el espanto en la tierra, en el mar y en los aires. Apartemos la vista de cuadros tan horribles y fijémonos un momento en otra industria sintética más atractiva y no menos importante, porque es donde, tal vez, ha desplegado más sus alas la inteligencia humana y ha hecho progresos más admirables. Tal es la industria de las materias colorantes.

Todos estamos gozando de los beneficios que nos reporta tan célebre industria: las lanas, el algodón, el lino, los cueros, las sedas, los papeles, la paja, el celuloide, las maderas y tantos otros objetos naturales y artificiales son el asiento de las innmerables gamas de colores obtenidos con los derivados del benceno, del naftaleno y an-

traceno: y es un encanto y a la vez un pasmo contemplar tan variados matices y tan delicadas tintas, que no parecen sino que se han propuesto vencer en tenaz porfía los bellísimos cambiantes del arco iris y el mosaico graciosísimo con que las pintadas corolas de las flores engalanan las florestas y jardines.

Si la Química puede con razón sentirse satisfecha de su labor sintética es indudablemente en esta rama tan hermosa. Porque ha llegado a tal extremo su fecundidad y la perfección de su labor, que en no pocos casos aventaja a la naturaleza: y prueba de ello es que hoy apenas se encuentran ya en uso los colores naturales, hasta el punto de que cultivos como el de la Rubia y del Añil, que cubrían extensiones inmensas; que proporcionaban pingües ganancias a los agricultores, como en Francia y en la India, han desaparecido de la escena, ante la competencia de la alizarina y del índigo sintético, que se fabrican cuanto se quiere y con una pureza química tal, que el vendedor puede garantizar en su producto una riqueza casi de 100 %. Sólo durante la gran guerra europea en que Alemania tuvo que suspender sus trabajos, se vió reaparecer en la India el cultivo intenso del añil, para volver a ceder el puesto al producto artificial el día que las fábricas puedan volver a demostrar su actividad.

Muchos de vosotros sabéis que la casi totalidad de las materias colorantes sintéticas son derivados de la serie aromática; como que las materias primeras son el benceno y sus homólogos y el naftaleno y el antraceno: jugando un papel muy secundario el metanol, etanol y etanoico, de la alifática, y sabéis también que una gran mayoría de ellos contienen al N en su molécula, como lo certifican los derivados animados del metano y los compuestos azoicos y diazoicos.

Los colorantes azoicos forman el contingente más nutrido e importante de los colorantes artificiales: baste decir que de los muchos millones de materias colorantes azoicas que pueden formarse, se han preparado hasta ahora más de 5.000, y si bien es cierto que la casi totalidad no han entrado con éxito estable en el mercado, todavía existen más de 200 que son estimadísimas, forman gamas encantadoras de tonos correspondientes a los diversos colores del espectro y son la base de considerables transacciones. El invento de Gries en Alemania con sus compuestos diazoicos, el de Roussin y de Verguin en Francia con su naftazarina y su fucsina, el de Perkin en Inglaterra con su malveína y otros muchos de extensa aplicación, son páginas brillantes, del libro de oro, de la síntesis orgánica moderna. Sus efectos los saborean bien los que, subordinados al antojadizo e insaciable

apetito de la moda, no sabe cómo cambiar los colores de sus trajes y adornos, hasta parecer vestidos con los encendidos tonos del faisán y del guacamayo o con los tornasoles del colibrí y del pavo real.

¿Qué tiene, pues, de especial ese elemento, nitrógeno, que así se presta a la aparición de colores; ese elemento tan inerte, tan inactivo, que forma las tres cuartas partes de la atmósfera y del que nosotros aspiramos diariamente enormes cantidades? La causa del color hoy se ignora: pero sí podemos verla relacionada con la habilidad del N que, por su cambio de valencia, por un lado, y por su inestabilidad de posición en el edificio molecular por otro, da pie a fenómenos que sorprenden por lo inesperados y que forman temas difíciles de estudio para el hombre de ciencia.

Y lo que no deja de llamar la atención es que un producto como el ácido pícrico, por ejemplo, que es precioso colorante directo para la seda y la lana, sea al mismo tiempo un explosivo rompedor, capaz de hacer saltar edificios y montañas. Y su compañero, en esta labor demoledora, la trilita que antes cité, que os dará una solución acuosa diáfana como el agua, si la mezcláis con otra de carbonato potásico y más aún con potasa o sosa caústicas, y calentáis para acelerar la reacción, veréis que se tiñe en rojo, cuyo tono va subiendo poco a poco, hasta convertirse en color de chocolate.

Pues bien, si sumergís una tela blanca de seda pura, la sacaréis al poco teñida en rojo, con matices que podrán variar desde el rosado más suave y hermoso hasta el fuerte marrón. En cambio si sumergís en la solución caliente un tejido de algodón o lino, veréis que la tela, al parecer teñida, queda blanca de nuevo, al simple lavado con agua corriente. De donde podréis reconocer si un tejido es de pura seda, pues sometiéndolo al chorro de agua, después de inmergida un rato en la solución caliente de trilita basificada, veréis cómo se destaca el dibujo de seda legítima teñido en rojo, sobre el resto del tejido de fibra vegetal que quedará blanco.

Y advertid que lo mismo ocurre si tomáis un tejido de lana: pues para esta fibra animal también es color directo el de la solución dicha: y podréis por tanto observar en las bayetas, en las mantas y en otras prendas de lana que compréis, si el tejido es de pura lana, si como tal os lo vendieron, o si tiene mezcla fraudulenta de algodón o de otra fibra vegetal análoga.

Tenéis, pues, en vuestros domicilios, en todas vuestras habitaciones, en muchísimos de los objetos que las ocupan y adornan, en vuestros mismos trajes, continuos pregoneros de la utilidad de la

síntesis orgánica. Pero... ¿qué digo habitaciones y trajes? En el aseo y adorno de vuestras mismas personas,, no estáis oyendo el clamoreo de los variados perfumes, tinturas y coloretes que empleáis para embelleceros, que os dicen al oído que son producto de la síntesis orgánica?

Allá, en Barcelona, en la sala de visitas que tenemos en el Instituto Químico de Sarriá, se ve colgada una bella vitrina de caoba, que contiene 197 frasquitos, todos iguales, provistos de sus correspondientes marbetes y rotulillos. ¿Sabéis qué contienen? Pues esencias, perfumes. Y si bien es cierto que algunos de ellos son verdaderos extractos de plantas aromáticas, la inmensa mayoría son productos artificiales, son efectos de la síntesis orgánica.

Dicha solución que es preciosa, por el número de las muestras y por la pureza de los productos que contienen, fué regalo que me envió espontáneamente la acreditada casa de París y Grasse, Antoine Chiris: y me es grato enseñarla a muchos visitantes, que pueden percibir por sí mismos los gratísimos aromas de la rosa, del heliotropo, del nardo, del jazmín, de la violeta y de tantas otras suavísimas esencias, que la síntesis orgánica fabrica a toneladas, procurando acercarse en la fuerza y en la finura del perfume, al que generosamente nos ofrecen en todo momento las encantadoras plantas con que tenéis adornados los bellísimos jardines públicos y particulares de esta ciudad.

Agregad a lo dicho otra infinidad de objetos que estáis manejando constantemente y que son fruto de otra síntesis orgánica, que, nacida en Newart hacia 1896, ha invadido el mundo entero con sus artefactos. Me refiero al celuloide.

De celuloide son las horquillas y peinetas con que sujetan y adornan sus cabellos las señoras: de celuloide los peines, los muchos marcos de espejos y cuadros pequeños que se ven por doquiera: de celuloide las bolas de billar con que entretienen sus ocios los caballeros: de celuloide los mangos de paraguas y sombrillas, de bastones, de cuchillos y cortaplumas y de otros instrumentos: de celuloide se fabrican broches, tarjeteros, pulseras, gemelos y mil otros artículos que semejan la concha y el marfil: de celuloide son muchísimas chucherías con que adornáis vuestras consolas, veladores y mesas de escritorio: de celuloide, en fin, la infinidad de juguetes que andan entre las manos de vuestros nenes, con los que los hacéis felices en esa encantadora edad de nuestra vida.

Y si del regalo y recreo pasamos a las dolencias, hallaremos una

serie tal de medicamentos que la Química moderna ha sintetizado para su remedio, que me cansaría yo de solo numerarlos y vosotros os cansaríais antes de oír sus nombres y sus propiedades. Y así os diré sólo que además de haber sintetizado muchos de los alcaloides, como la cafeína, teobromina, cocaína y otros, se han preparado remedios contra el insomnio, como el sulfonal y sus homólogos el trinal y tetro-nal, el veronal, el cloral, el isopral, etc; contra las calenturas, como la antipirina, la salipirina, la antifebrina, la enacetina, etc; contra las neuralgias como la aspirina y la citada antipirina; como anestésicos, locales, como la cocaína, la estovaina, la alipina, el ortoformo, etc.; como diueréticos poderosos, la urotropina, la piperacina y la lisidina, que tantos dolores han calmado y tantas operaciones quirúrgicas han evitado.

Y termino, señores, citando siquiera los meritísimos trabajos de Fischer y sus colaboradores. Fischer, el gigante de la síntesis orgánica moderna, con sus dépsidos, sus taninos y sus polepéptidos sobre todo, que apuntan nada menos que a la síntesis artificial de las albúminas.

Murió Fischer hace cuatro o cinco años, dejando a sus sucesores una tarea difícil y larguísima. Si hubieran de componerse todas las especies químicas posibles, que la más sencilla proteína natural puede presentar con su isomería molecular, se necesitarían millones de siglos, aun en el supuesto puramente fantástico de que un millar de químicos sintetizara cada uno, una de las especies distintas en cada minuto del día sin cejar jamás en la tarea, es decir, sin comer ni dormir.

Y acumulando más y más proteínas y complicando más y más su molécula y aun suponiendo que llegase finalmente a la síntesis artificial de las albúminas, las pondría el químico, en precioso acervo, a los pies del biólogo y le diría: «Amigo mío, ahí tienes el material del ser viviente, yo he terminado mi tarea: tómallo tú por tu cuenta y tú que penetras con tus potentísimos microscopios en las intimidades del protoplasma, *da la vida* a estos productos de mi ingenio y cual otro Miguel Angel cuando imperó a su Moisés *háblame...*, di también tú en mi nombre a esos coloides que te entrego: moveos intrínsecamente, nutríos, reproducíos, ... vivid!»

Y el biólogo... no lo dudéis, sonreirá, bajará sus ojos, se cruzará de brazos y callará...

El químico cumplirá su misión analizando y sintetizando muchas y complicadísimas moléculas: el biólogo cumplirá la suya si estudia la

célula viva, su funcionalismo y su desenvolvimiento. Pero el hombre en la actual providencia de cosas no ha sido llamado a ser causa instrumental que por sí solo, con las exclusivas fuerzas, físico-químicas, eleve la materia inerte extrínseca a su sér, a la categoría de materia viva.

Los químicos esperamos tranquilos el día en que el biólogo, con el rodar de los tiempos, logre desmentir, de una manera categórica e irreproachable, semejante aserto.

Termino, señores, por donde comencé: la labor del químico es difícil y meritísima, como es difícil y meritísima la labor del físico, del biólogo, del matemático, del astrónomo, del naturalista: al hombre de ciencia se le debe, pues, respeto y estima; pero la honra suprema, la gloria, el himno de gratitud más expresivo pertenece esencialmente y debe, por lo mismo, tributarse a solo Dios.

EDUARDO VITORIA, S. J.